

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直歯と左右方向のアサリ出しを行った左右のアサリ歯を備えた鋸刃において、鋸刃の胴部の厚さをD、アサリ幅をTとしたとき、 $T = D + 2\alpha$ の式で表わされ、かつ上記胴部の厚さDと係数 α との関係が、
 $0.85 \leq D \leq 0.95$ のとき $0.15 \leq \alpha \leq 0.35$
 $0.96 < D \leq 1.2$ のとき $0.2 \leq \alpha \leq 0.4$
 $1.2 < D \leq 1.5$ のとき $0.25 \leq \alpha \leq 0.43$
 $1.5 < D \leq 1.7$ のとき $0.3 \leq \alpha \leq 0.5$
 $1.7 < D$ のとき $0.35 \leq \alpha \leq 0.6$ 10
 であることを特徴とする鋸刃。

【請求項2】 請求項1に記載の鋸刃において、各鋸歯の先端部に、ワークの切削時に生じた切屑を小さくカールさせるための小径カール形成部を設けたことを特徴とする鋸刃。

【請求項3】 請求項2に記載の鋸刃において、小径カール形成部は、鋸歯先端から鋸刃のガレット底部の方向へ所定長さだけ延びた平面状の掬い面と当該掬い面に連続した円弧状の曲面とを備え、この曲面と前記ガレット部を形成するガレット形成曲面との交差位置から鋸歯 20
 による切削方向に対して垂線を引いた場合の当該垂線から鋸歯の先端までの寸法をAとし、前記円弧状の曲面の半径をRとしたとき、 $R/2 < A \leq 2R$ であることを特徴とする鋸刃。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載の鋸刃において、鋸歯のピッチは不等ピッチであることを特徴とする鋸刃。

【請求項5】 直歯と左右方向のアサリ出しを行った左右のアサリ歯を備え、かつ各鋸歯の先端部に、ワークの切削時に生じた切屑を小さくカールさせるための小径カール形成部を備えてなり、かつ各鋸歯のピッチは不等ピッチであり、前記小径カール形成部は、鋸歯先端から鋸刃のガレット底部の方向へ所定長さBだけ延びた平面状の掬い面と当該掬い面に連続した半径Rの円弧状の曲面とを備え、この曲面と前記ガレット部を形成するガレット形成曲面との交差位置から鋸歯による切削方向に対して垂線を引いた場合の当該垂線から鋸歯の先端までの寸法をAとしたとき、 $A \leq R/2$ 、 $B \leq 2\text{mm}$ 、 $0.5\text{mm} \leq R \leq 3\text{mm}$ であることを特徴とする鋸刃。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属材料を切断するための丸鋸刃、帯鋸刃等のごとき鋸刃に係り、さらに詳細には、切削抵抗をより小さくして鋸刃の胴部寿命の向上を図った鋸刃に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、鋸刃としては、鋸刃の切削方向から見て左右方向へアサリ出しを行わない直歯と、左右方向へアサリ出しを行った左右のアサリ歯とを備えた構成が一般的である。そして、ワークの切断加工時に生じ 50

た切屑の排出性の向上を図り、かつ鋸刃がワークの切削溝内に挟み込まれる現象を防止するために、ワークに切削溝を加工したとき、この切削溝の内面と鋸刃の胴部側面との間の隙間を大きくすべく、アサリ幅を大きく形成するのが一般的である。

【0003】上述のごとく左右のアサリ歯のアサリ出し量を大きくしてアサリ幅を大きくすると、直歯及び左右のアサリ歯の負担が大きくなると共に、各歯の厚さにほぼ等しい幅の太い切屑を生じることとなり、切屑の排出性が悪くなる。また、左右のアサリ歯の左右方向への屈曲が大きく、切削加工時における左右方向の分力による弾性変形が大きく生じる傾向にある。

【0004】そこで、複数の鋸歯の歯高寸法に高低差を設け、歯高寸法の大きな左右のアサリ歯のアサリ幅よりも歯高寸法の小さなアサリ歯のアサリ幅を大きくして、各鋸歯に掛る負担を小さくすると共に切屑を細分化することが行われている。このような構成とすることにより、各鋸歯の摩耗が軽減し、鋸刃寿命の向上、切削性の向上を図ることができる。

【0005】しかし、アサリ幅が大きいことはアサリ歯の左右方向への屈曲が大きく、アサリ歯は大きく傾斜した状態にあり、ワークWの切削加工時に切屑Sが連続的に長く生じると、図9に概略的に示すように、鋸刃BSを横切る方向に流れる傾向が大きく、鋸刃BSの側面と切削溝Gの内面との間の隙間SLに入り易く、またからみ易いものであって、上記隙間SLに詰り易いものであり、切屑の処理上においてさらに改善すべき問題がある。この場合、各鋸歯の先端部にチップブレイカを形成して、ワークの切削時に生じた切屑を分断することも考えられるが、鋸刃においては分断された切屑が鋸刃のガレット内に残り、このガレット内の分断された切屑を再び鋸歯でもって切削（切断）することとなり望ましいものではない。

【0006】そこで、ワークの切削加工時に生じた切屑の排出性、処理性等を考慮して、切屑を小さなゼンマイ状（渦巻状）にカールさせるべくカール形成部を鋸歯の先端部に形成した先行例もある（特開平6-716号公報、特開平6-717号公報）。

【0007】

40 【発明が解決しようとする課題】前述したごとき従来の鋸刃においては、鋸刃のアサリ幅を大きくして切削溝幅を大きくすることにより、上記切削溝の内面と鋸刃の側面との隙間を大きくして、上記隙間に切屑が詰まることを防止しようとするものである。

【0008】したがって、従来においては、鋸刃のアサリ幅を大きくすれば大きくする程、アサリ歯の屈曲が大きくなり傾斜が大きくなると共にワークの切断加工によって生じる切屑の量が多くなり、かつ全体としての切削抵抗が大きくなって、鋸刃の胴部により大きな負荷が作用することとなる。また、切屑がカールされるにして

も、アサリ歯の傾斜が大きいことに起因して、アサリ歯の側方向すなわち鋸刃の側面と切削溝の内面との間の隙間方向へ次第に外れる傾向にある。よって、切屑の詰りの問題が依然として残り、またワーク切断後の切屑の処理問題や鋸刃における胴部の寿命向上において問題がある。

【0009】また、切削加工時におけるビビリ振動により切屑が短く切断される傾向にあり、切削中にその短く切断された切屑を再切削し、歯先摩耗、チッピングが発生し易いという問題がある。さらに、例えば高価な材料の場合には切屑が多くなることは材料歩留りの上においても問題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、請求項1に係る発明は、直歯と左右方向のアサリ出しを行った左右のアサリ歯を備えた鋸刃において、鋸刃の胴部の厚さをD、アサリ幅をTとしたとき、 $T = D + 2\alpha$ の式で表わされ、かつ上記胴部の厚さDと係数 α との関係が、 $0.85 \leq D \leq 0.95$ のとき $0.15 \leq \alpha \leq 0.35$; $0.96 < D \leq 1.2$ のとき $0.2 \leq \alpha \leq 0.4$; $1.2 < D \leq 1.5$ のとき $0.25 \leq \alpha \leq 0.43$; $1.5 < D \leq 1.7$ のとき $0.3 \leq \alpha \leq 0.5$; $1.7 < D$ のとき $0.35 \leq \alpha \leq 0.6$ であることを特徴とするものである。

【0011】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の鋸刃において、各鋸歯の先端部に、ワークの切削時に生じた切屑を小さくカールさせるための小径カール形成部を設けたものである。

【0012】請求項3に係る発明は、請求項2に記載の鋸刃において、小径カール形成部は、鋸歯先端から鋸刃のガレット底部の方向へ所定長さだけ延びた平面状の掬い面と当該掬い面に連続した円弧状の曲面とを備え、この曲面と前記ガレット部を形成するガレット形成曲面との交差位置から鋸歯による切削方向に対して垂線を引いた場合の当該垂線から鋸歯の先端までの寸法をAとし、前記円弧状の曲面の半径をRとしたとき、 $R/2 < A \leq 2R$ であることを特徴とするものである。

【0013】請求項4に係る発明は、請求項1、2又は3に記載の鋸刃において、鋸歯のピッチは不等ピッチである。

【0014】請求項5に係る発明は、直歯と左右方向のアサリ出しを行った左右のアサリ歯を備え、かつ各鋸歯の先端部に、ワークの切削時に生じた切屑を小さくカールさせるための小径カール形成部を備えてなり、かつ各鋸歯のピッチは不等ピッチであり、前記小径カール形成部は、鋸歯先端から鋸刃のガレット底部の方向へ所定長さBだけ延びた平面状の掬い面と当該掬い面に連続した半径Rの円弧状の曲面とを備え、この曲面と前記ガレット部を形成するガレット形成曲面との交差位置から鋸歯

による切削方向に対して垂線を引いた場合の当該垂線から鋸歯の先端までの寸法をAとしたとき、 $A \leq R/2$ 、 $B \leq 2\text{mm}$ 、 $0.5\text{mm} \leq R \leq 3\text{mm}$ であることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明の実施の形態について説明するに、以下の説明においては帯鋸刃の場合について例示し説明するが、丸鋸刃等においても同様に実施可能なものである。

10 【0016】図1を参照するに、本発明の実施の形態に係る鋸刃1は、鋸刃の切削方向（帯鋸刃の場合はワークに対する走行方向、丸鋸刃の場合は接線方向）からみて左右方向へのアサリ出しを行わない直歯3と、左右方向へのアサリ出しを行った左右のアサリ歯5、7とを備えた構成であって、鋸刃1の胴部9の厚さをD、左右のアサリ歯5、7を合わせた全体のアサリ幅をTとしたとき、 $T = D + 2\alpha$ の式で表わされる関係にある。なお、係数 α は左右のアサリ歯5、7の左右方向へのアサリ出し量である。

20 【0017】そして、上記係数 α は、鋸刃1における胴部9の各種厚さDと次の関係にあり、従来の一般的な鋸刃のアサリ幅を小さく設定してある。すなわち、 $0.85 \leq D \leq 0.95$ のとき $0.15 \leq \alpha \leq 0.35$ 、アサリ幅をより小さくする上においては $0.15 \leq \alpha \leq 0.3$ が望ましい。

【0018】 $0.96 < D \leq 1.2$ のとき $0.2 \leq \alpha \leq 0.4$ 、アサリ幅をより小さくする上においては $0.2 \leq \alpha \leq 0.35$ が望ましい。

【0019】 $1.2 < D \leq 1.5$ のとき $0.25 \leq \alpha \leq 0.43$ 、アサリ幅をより小さくする上においては $0.25 \leq \alpha \leq 0.4$ が望ましい。

【0020】 $1.5 < D \leq 1.7$ のとき $0.3 \leq \alpha \leq 0.5$ 、アサリ幅をより小さくする上においては $0.3 \leq \alpha \leq 0.45$ が望ましい。

【0021】 $1.7 < D$ のとき $0.35 \leq \alpha \leq 0.6$ 、アサリ幅をより小さくする上においては $0.35 \leq \alpha \leq 0.55$ が望ましい。

【0022】上記係数 α は実験的に望ましい範囲を設定したもので、係数 α の数値が小さい程、全体的な切削抵抗が小さくなり、ワークの切断加工時に鋸刃1の胴部9に掛る負荷が小さくなって胴部寿命の向上には望ましいものであるが、係数 α があまり小さくなると、ワークの切断加工によってワークの内部応力が解放され、鋸刃1による切削溝の幅が狭くなる現象が生じて、鋸刃1がワークに挟み込まれる現象を生じることがあるので、係数 α を小さくするにも限界がある。

【0023】また、係数 α の数値を大きくすると、アサリ幅が従来と同様に大きくなり、アサリ歯の屈曲が大きくなって傾斜角が大きくなると共に全体としての切削抵抗が大きくなり、鋸刃1の胴部9に掛る負荷が大きくな

るので、胴部寿命の向上において望ましいものではない。

【0024】そこで、係数 α は、望ましい範囲として実験的に設定したものである。

【0025】前記鋸刃1において、複数の鋸歯を組合せた鋸歯組合せパターンにおける直歯3、左右のアサリ歯5、7の各ピッチP1～P5はそれぞれ不等ピッチに構成しており、かつ各鋸歯3、5、7の先端部には、ワークの切削時に生じた切屑を小さくカールさせるための小径カール形成部11が設けてある。

【0026】より詳細には、上記小径カール形成部11は、鋸歯3（鋸歯5、7も同じ）の先端13から鋸刃1のガレット部15の底部17の方向へ所定長さBだけ延びた平面状の掬い面19と、この掬い面19に連続して半径Rの円弧状の曲面21とを備え、この円弧状の曲面21と前記ガレット部15を形成するガレット形成曲面23との交差位置25から鋸歯3による切削方向（帯鋸刃の場合は走行方向、丸鋸刃の場合は接線方向）に対して垂線Lを引いた場合の当該垂線Lから鋸歯3の前記先端13までの寸法をAとしたとき、 $R/2 < A \leq 2R$ の

関係に形成してあって、上記寸法Aは、前述した先行例の場合の寸法よりも大きくしてある。

【0027】このように、小径カール形成部11の寸法Aを大きくすることにより、ワークの切削加工時に生じた切屑が掬い面19に沿って移動して円弧状の曲面21に至るとき、上記曲面21に沿って切屑をより確実にカールせしめることができるものである。上記寸法Aをあまり小さくすると、円弧状の曲面21による切屑の拘束時間（拘束距離）が小さく、切屑のカール径が大きくなる傾向にあり、あまり望ましいものではないが、鋸歯組合せパターンにおける各歯のピッチを不等ピッチとすることにより、先行例の寸法と同一寸法とすることも可能である。

【0028】すなわち、 $A \leq R/2$ 、 $B \leq 2\text{mm}$ 、 $0.5\text{mm} \leq R \leq 3\text{mm}$ とすることも可能である。このように、小径カール形成部11の形状寸法を先行例と同一寸法とした場合であっても、各歯のピッチが不等ピッチであることにより、切屑が短く分断されることが抑制されて良好にカールされるので、アサリ幅を従来の鋸刃のアサリ幅よりも狭くすることが可能である。

【0029】上述のように、鋸歯3における小径カール形成部11の寸法Aを大きくすることにより、ゼンマイ状（渦巻状）に巻かれる切屑のカール径をより小径にできるので、鋸刃のアサリ幅Tをより小さくする上において望ましいものである。なお、鋸歯3等の逃げ面27は適宜の形状に形成してある。

【0030】以上のごとき構成において、鋸刃における胴部の厚さD、鋸歯のピッチP及び鋸歯形状を同一とし、係数 α を、 $\alpha = 0.42\text{mm}$ とした通常のアサリ幅の鋸刃と、 $\alpha = 0.25\text{mm}$ とした狭いアサリ幅の鋸刃

によって、ワーク（材質SCM440、直径250φ）を、同一切削条件で切削したところ、図2（A）、（B）に示すように、主分力、背分力の切削抵抗に大きな差が確認された。

【0031】この際、生じた切屑の状態を観察したところ、切屑Sは図3に示すように、小径カール形成部11において小径のコイル状、ゼンマイ状等にカールし、かつ鋸刃1のガレット15内に位置し、鋸刃1の側面と切削溝Gの内面との間の隙間SLに入った量は僅かであり、詰りを生じるようなことはなかった。すなわち左右のアサリ歯5、7のアサリ幅が小さく、左右方向への屈曲が小さいことにより、アサリ歯の傾斜角が小さいので、生じた切屑が側方へ流動する傾向が小さく、かつカールされることによりガレット15内に残る傾向にあるものである。

【0032】また、鋸歯のピッチPを不等ピッチに形成してあることにより、鋸刃1のビビリ振動が防止され、ビビリ振動に起因して切屑が分断されるようなことがなく連続した切屑となり、小径カール形成部において切屑は良好にカールされ、かつ小径であって詰まりを生じることはなかった。さらに、切削抵抗が小さいことにより切削時の騒音が低減され、かつ切断面の精度が向上するものである。

【0033】すなわち、本発明の実施の形態によれば、鋸刃のアサリ幅を従来の鋸刃のアサリ幅より小さくしたことにより切削抵抗を小さくでき、鋸刃の胴部に掛る負荷を軽減して胴部寿命の向上を図ることができるものである。またワークの切削時に生じた切屑のゼンマイ状等のカール径を小さくでき、切屑の排出性の改善を図ることができるものである。延いては、鋸刃のアサリ幅を狭くすることにより、高価な材料の場合に切屑にする量を少なくでき、歩留りの向上を図ることができるものである。

【0034】ところで、鋸歯3等における前記小径カール形成部11の形状としては、前述したように掬い面19と円弧状の曲面21を備えた構成が望ましいが、例えば図4（A）に想像線21Aで示すように、円弧状の曲面21を適宜の傾斜面に形成することも可能である。この場合、傾斜面21Aの傾斜角度によって切屑がカール状に巻くときの径が異なり、場合によっては折れることもあるので、あまり望ましいものではない。

【0035】さらに、図4（B）、（C）に示すように、円弧状の前記曲面21に沿って複数の傾斜面21B、21Cを配置することにより多角形の凹面状とすることも可能である。この場合は、円弧状の曲面21にある程度沿う形状になるので、単なる傾斜面の場合よりは望ましいものである。

【0036】また、図5に概略的に示すように、各鋸歯3等における小径カール形成部11の掬い面19の掬い角をそれぞれ θ_1 、 θ_2 、… θ_5 とし、上記掬い角 θ

1, $\theta 2, \dots \theta 5$ のそれぞれを等しい角度に、又はそれぞれ異なる角度に、或は適数の掘り角 $\theta 1, \dots \theta 5$ の角度を等しく設定するなど、各鋸歯の歯高寸法や各鋸歯のピッチ、或は直歯や左右のアサリ歯に対応して適宜に設定することが望ましいものである。

【0037】例えば、鋸歯の歯高寸法の高い鋸歯はワークに対する切込み性を向上すべく掘り角 θ を大きくして鋸歯の先端13の角度をより鋭角に形成し、また、ピッチの大きい鋸歯の場合には切削荷荷が大きくなるので、掘り角 θ を小さくして鋸歯の先端13の角度を大きい角

度にして耐摩耗性の向上を図るなど、各鋸歯の機能、負荷に対応して掘り角 θ を所望角度に設定することが望ましいものである。

【0038】さらに、鋸歯3等の形状としては、図6に示すように、鋸歯3の逃げ面27に微小突起29を設けた構成とすることも自由である。この場合、微小突起29は鋸歯3等の先端13から寸法Hだけ低く形成してある。したがって、例えば上記先端13に歯欠け等が生じた場合には、上記微小突起29がワークWに当接して鋸

歯3等がワークにより大きく切込むことを制限して、歯欠け等に起因する負荷の急激な増大を制限するものである。

【0039】既に理解されるように、小径カール形成部11は鋸歯3等の形状に拘わりなく鋸歯3等の先端部に形成できるものであるから、従来の各種の鋸歯における各鋸歯に小径カール形成部11を形成することにより、ワークの切削時に生じる切屑を小径のゼンマイ状等にカールせしめることができ、かつアサリ幅をより小さくすることができるものである。

【0040】さらに、帯鋸歯BSとしては、図7に示すように、全体がサインカーブを呈する構成の鋸歯や、図8に示すように、背面に適宜間隔で適宜長さの凹部31と凸部33を交互に設けた構成とすることも可能である。

【0041】このように構成することにより、ワークに対する鋸歯の切込みが段階的に行われることとなり、加工硬化性のワークに対する切込み性能が向上すると共に、ワークの切削加工時に生じる切屑の長さが周期的に分断されて必要以上に長くなることが規制され、鋸歯に形成した小径カール形成部11において形成される切屑

のカール外径が必要以上に大きくなることを防止できるものである。

【0042】なお、鋸歯において、歯高寸法の異なる複数の鋸歯を備えた構成においては、従来の鋸歯同様に、歯高寸法の大きい鋸歯のアサリ幅よりも歯高寸法の小さい鋸歯のアサリ幅を大きく構成するものの、この歯高寸法の小さい鋸歯のアサリ幅Tが前記式($T = D + 2\alpha$)に該当するように設定されるものである。したがって、鋸歯の最大アサリ幅の寸法が従来の一般的な鋸歯の最大アサリ幅より小さく設定してあるものである。

【0043】

【発明の効果】以上のごとき説明より理解されるように、本発明によれば、鋸歯におけるアサリ幅の寸法を従来の鋸歯におけるアサリ幅より小さく設定してあるので、ワークの切削溝の幅が狭くなり、ワークの歩留りが向上すると共に切削により生じる切屑の量が少なくなり、後処理が容易になるものである。

【0044】また、アサリ幅を小さくしたことにより全体としての切削抵抗が小さくなり、鋸歯における胴部に掛る負荷が軽減し、上記胴部の寿命向上を図ることができると共に、切削加工時の騒音を低減でき、かつ切断面の精度をより向上できるものである。

【0045】さらに、鋸歯における各鋸歯の先端部に所望形状の小径カール形成部を形成したことにより、ワークの切削時に生じた切屑を小径のゼンマイ状等にカールすることができ、切屑同志のからみ合い等を防止しての排出性を向上できるものである。したがって、鋸歯のアサリ幅を小さくしたにも拘わらず、切屑の詰まりを防止してワークの切削を行い得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る鋸歯を示すもので（A）は鋸歯形状を示し、（B）は鋸歯の配置が不等ピッチであることを示し、（C）は（B）のC-C断面を示す説明図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る鋸歯と従来のアサリ幅の鋸歯により同一材料のワークを同一切削条件で切断したときの切削抵抗としての主分力、背分力の測定結果を示すグラフである。

【図3】鋸歯によるワークの切削時における切屑の状態を示す説明図である。

【図4】鋸歯形状の説明図である。

【図5】鋸歯に形成した小径カール形成部における掘り角の種々の形態の説明図である。

【図6】鋸歯形状の説明図である。

【図7】帯鋸歯の説明図である。

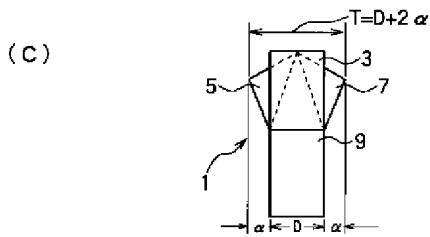
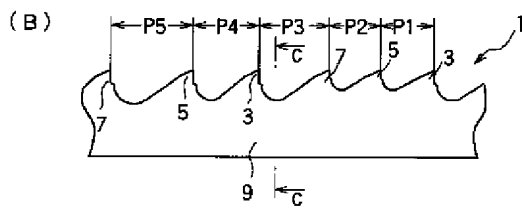
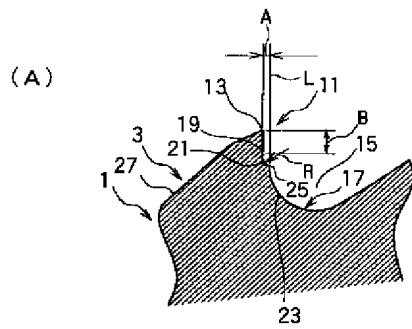
【図8】帯鋸歯の説明図である。

【図9】従来の鋸歯によるワークの切削時における切屑の状態を示す説明図である。

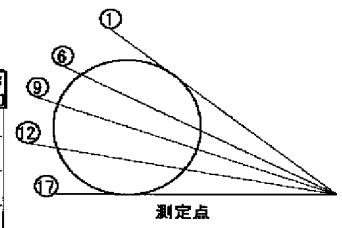
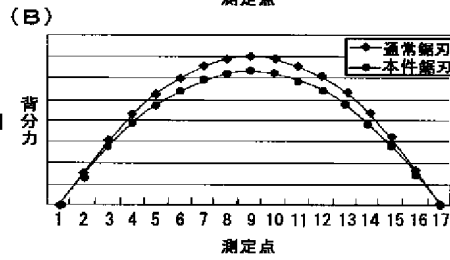
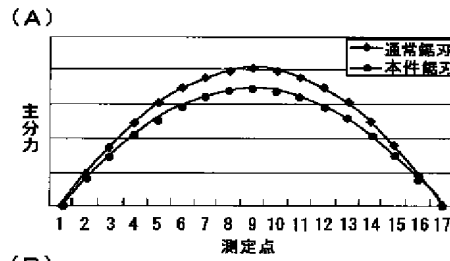
【符号の説明】

- 1 鋸歯
- 3, 5, 7 鋸歯
- 9 胴部
- 11 小径カール形成部
- 13 先端
- 15 ガレット部
- 17 底部
- 19 掘り面
- 21 円弧状の曲面
- 23 ガレット形成曲面
- 25 交差位置

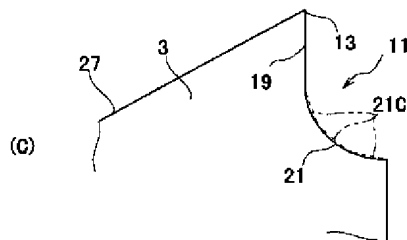
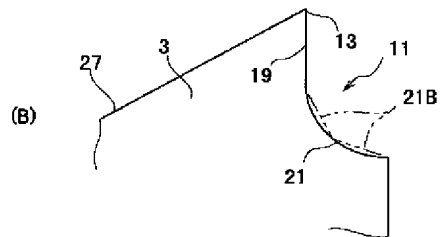
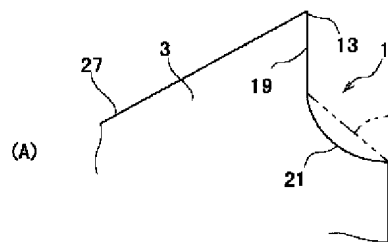
【図1】



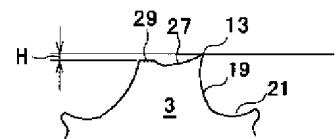
【図2】



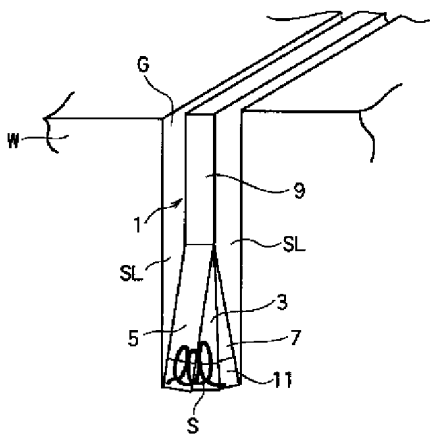
【図4】



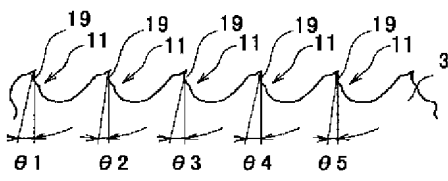
【図6】



【図3】



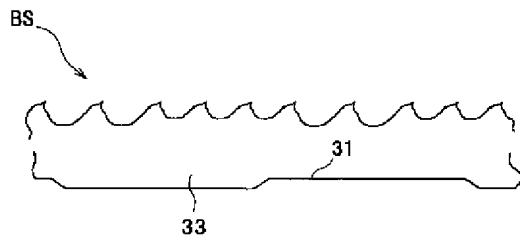
【図5】



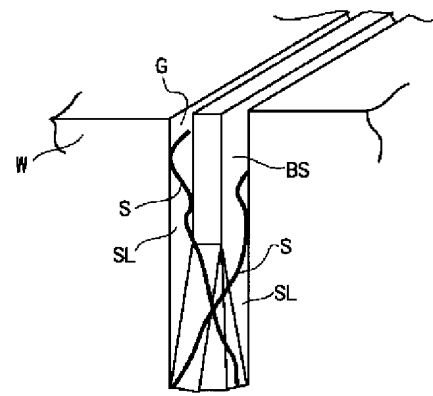
【図7】



【図8】



【図9】



PAT-NO: JP02001062629A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001062629 A
TITLE: SAW EDGE
PUBN-DATE: March 13, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAHARA, KATSUMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AMADA CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000151955
APPL-DATE: May 23, 2000

PRIORITY-DATA: 11175943 (June 22, 1999)

INT-CL (IPC): B23D061/02 , B23D061/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a saw edge which can reduce the entire cutting resistance and increase the service life of a trunk.

SOLUTION: This saw edge 1 is provided with a straight tooth 3 and right/ left set teeth 5, 7 set in right/left direction. When the thickness of the trunk 9 of a saw edge 1 is made to D and a set

width is made to T , the formula of $T=D+2\alpha$ is shown. When the relation between the thickness D of the trunk and the coefficient α is $0.85 \leq D \leq 0.95$, $0.15 \leq \alpha \leq 0.35$ is made; at the time of 0.96 COPYRIGHT: (C)2001,JPO